Lane Medical Library

Aus dem Gerichtlich-Medizinischen Institut
der Universität München (Vorstand: Obermedizinalrat Professor
Dr. Merkel)

Vergleichende Untersuchungen über verschiedene Methoden des Blutnachweises nach Uhlenhuth

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin

verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Maria Daunderer
Assistenzärztin

1935

Bayerische Druckerei & Verlagsanstalt G.m.b.H., München, Müllerstraße 27

Gedruckt mit Genehmigung der Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Meinem lieben Onkel
Obermedizinalrat Dr. F. Daxenberger gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153302_0131

Schon der Nachweis von Blut an sich, vielmehr aber die Feststellung, ob es sich um Menschenblut oder Tierblut handelt, spielt in der gerichtlichen Medizin eine große Rolle. Zahlreiche mühevolle Untersuchungen sind in dieser Hinsicht vorwiegend von gerichtlich-medizinischer Seite ausgearbeitet worden.

Wie schon Uhlenhuth und auch andere Autoren betont haben, muß für den gerichtlich-medizinischen Nachweis von Menschen- oder Tierblut erst der Nachweis des Vorhandenseins von Blut überhaupt, und dann der Nachweis des spezifischen Tierarteiweißes geliefert werden, denn die Präzipitinreaktion zeigt lediglich an, ob Eiweiß aus diesem oder jenem Organismus stammt, nicht aber, ob es Bluteiweiß ist. Objekte, die in der gerichtlichen Medizin auf Blut zu untersuchen sind, können sehr verschieden sein. Sei es, daß ein schmutziges Kleidungsstück, ein Messer oder sonstiges Werkzeug, der Fußboden oder Erde oder anderes mehr zur Untersuchung kommt; es kann nie oder nur äußerst selten beim bloßen Anblick mit absoluter Sicherheit festgestellt werden, ob es sich überhaupt um Blutspuren handelt oder nicht.

Dies ist zweckmäßig erst — wenn genügend Material vorhanden ist! — mit den sogenannten Vorproben zu ermitteln. Dazu gehört die 1905 von Richter angegebene Wasserstoffsuperoxydprobe. Durch Zugabe von H_2O_2 tritt bei Anwesenheit von Blut Schaumbildung auf. Hiernach soll ein Tropfen Blut in 1500 g Wasser noch + Reaktion geben; andernfalls reagiert auch rostiges Eisen an und für sich +. Durch das H_2O_2 werden die Blutspritzer für einen weiteren biologischen Nachweis leicht unbrauchbar gemacht. Dies zu vermeiden, bespritzt man die zu untersuchenden Stoffe mittels Spraye-Verfahren mit H_2O_2 und wo Schaumbildung auftritt, wird das H_2O_2 sofort mit Fließpapier wieder entfernt, damit es nicht zu lange einwirken kann!

Die van Dehn'sche Quajakprobe beweist nur die Anwesenheit von Katalasen überhaupt und ist somit auch mehrdeutig. Im Gegensatz zu diesen Proben, die nicht unbedingt für Blut oder Nichtblut sprechen, ist die Benzidinprobe bei negativem Ausfall absolut beweisend; d. h. der negative Ausfall der Probe — was neuerdings wieder Prof. Dr. Merkel betont hat — schließt ein Vorhandensein von Blut unbedingt aus, während es aber andere positive Beweisproben gibt, worauf bereits Walter 1908 hinwies.

Ich erinnere an den mikroskopischen Nachweis der roten Blutkörperchen, an die Kristallproben nach Teichmann

und deren Modifikation von Nippe; der positive Ausfall dieser Proben ist also für Anwesenheit von Blut direkt beweisend. Auch die spektroskopische Hämochromogen-Methode, die im Mikrospektrum noch an den minimalsten Spuren möglich ist, liefert ebenfalls den Beweis von Blut. Der gerichtliche Mediziner muß mit diesen Proben vertraut sein; im einen Fall ist der einen, im andern Falle der anderen der Vorzug zu geben, je nach Menge des Materials und nach Art der Blutflecken.

Ist der Nachweis gelungen, daß die verdächtigen Stellen wirklich Blutspuren sind, so erwächst dem Sachverständigen die Aufgabe, festzustellen, ob das Blut vom Menschen stammt oder vom Tier. Hierzu stehen uns gegenwärtig völlig zuverlässige Verfahren zu Gebote.

Es hat nicht an früheren Untersuchungsmethoden gefehlt, die zu diesem Zwecke ausgearbeitet wurden. Der erste Versuch, das Blut verschiedener Lebewesen zu differenzieren, stammt von Orfila 1827, der mit Lebaillif auf das verschiedene mikroskopische Aussehen der roten Blutkörperchen von Säugetieren und Vögeln hinwies. Von den zahlreichen anderen Versuchen hat weder die neutrophile Granulation die Leukozyten, noch die verschiedene Kristallform der Hämoglobine, noch die Zeitunterschiede, welche bei der Kristallbildung bestehen, eine für die Praxis brauchbare Methode zur Unterscheidung der verschiedenen Blutarten voneinander finden lassen. Das Blut durch spezifischen Geruch zu unterscheiden, den jede Tierart anders habe bei Zugabe von Schwefelsäure, wie Baruel 1829 fand, oder das Verhalten des Blutes gegenüber Jod, die mikroskopischen Untersuchungen von Mandl 1842, der mikrometrisch zu bestimmende Größenunterschiede der roten Blutkörperchen bei den verschiedenen Tierarten zur Unterscheidung verwenden wollte usf., haben überhaupt keine praktische Bedeutung gewonnen.

Auch die verschiedene Resistenz des Blutfarbstoffes verschiedener Tiere gegenüber Alkalien nach Magnanimi 1898, die Ziemke nachuntersuchte und für medizinische Zwecke verwendbar machte, sind nicht zum Ziele gelangt.

Heute stehen uns hierzu völlig zuverlässige, für den gerichtlichen Sachverständigen unentbehrliche Verfahren zu Gebote, um die Blutspuren, selbst die allerkleinsten, von Mensch und Tier zu unterscheiden.

Von großer Bedeutung freilich ist die mikroskopische Unterscheidung der kernhaltigen Blutkörperchen von Vögeln und Amphibien gegenüber dem kernlosen Säugetierblut. Sie wird auch heute noch reichlich angewandt, weil sie sofort durch Darstellung der Kerne mittels 5%iger wäßriger Essigsäurelösung die eine oder andere Herkunft erweist.

Mit der Entdeckung des Präzipitins durch Kraus 1897 öffneten sich für die Blutdifferenzierung sehr brauchbare Wege. Der lebende Organismus antwortet auf die Einverleibung artfremder Eiweißkörper und eiweißähnlicher Stoffe mit der Bildung von spezifischen Gegenstoffen, Antikörpern. Diese Antikörper erscheinen im Blutserum des behandelten Individuums und sind an das genuine Serumeiweiß geknüpft. Solche Antikörper sind außer den Agglutininen und Lysinen auch die sogenannten Präzipitine. Es zeigten zuerst Tschistovitch und Bordet 1899, daß das Serum eines mit Eiweißlösung injizierten Tieres in den Kulturfiltraten der zur Impfung benutzten Bakterienart bzw. in der zur Impfung verwendeten Eiweißlösung einen Niederschlag (Präzipitation) erzeugt.

Wie schon Bordet mit Laktoserum arbeitete, so behandelte Wassermann und Schütze Kaninchen mit Milcheiweiß vor und erhielten mit dem so erzeugten Antiserum einen Niederschlag. Gleiche Versuche machten Morgenroth, Ehrlich, Fish, und mit ähnlichen Ergebnissen.

Während Tschistovitch Kaninchen mit Pferde- oder Aalblutserum vorbehandelte und mit Pferde- oder Aalserum Niederschläge erzeugen konnte, arbeitete Bordet erst mit dem Serum eines mit Hühnerblut vorbehandelten Kaninchens und fand, daß nach Einspritzung von Blut spezifische, auflösende (hämolytische), agglutinierende und präzipitierende Substanzen im Tierkörper gebildet werden.

Unabhängig von diesen Versuchen machte Uhlenhuth im Winter 1900—1901 seine Untersuchungen mit Eiereiweiß (auch Ehrlich und Myers stellten solche Versuche an) und schließlich mit Bluteiweiß, und fand, daß tatsächlich das Blutserum eines mit defibriniertem Menschenblut ebenso wie mit menschlichem Blutserum vorbehandelten Kaninchens die Eigenschaft besitzt, in einer menschlichen Blutlösung, auch wenn sie von angetrocknetem Blute stammt, einen Niederschlag zu erzeugen. Dieses Serum erwies sich als artspezifisch, obwohl sich herausstellte, daß verwandte Tierarten ebenfalls einen, wenn auch etwas schwächeren, Niederschlag erzeugen. So tritt mit Menschenserum und dem Blute der Affen der alten Welt, Kronen-Java-Affen, Meerkatzen, eine zwar schwache, aber deutliche Reaktion ein, wie Uhlenhuth und besonders Nuttel zeigen konnten. Letzterer stellte fest, daß das Blut der Affen der neuen Welt noch schwächer reagiert. Auch stellte er, was jedoch bei den späteren Versuchen von Uhlenhuth nicht mehr möglich war, eine Beziehung des Menschenblutes zu dem der Halbaffen, der Lemuren, fest. Dies ist wohl phylogenetisch, aber nicht in der gerichtlichen Medizin von Bedeutung. Aehnliche Verwandtschaftsreaktionen, auf die bei Abgabe eines Gutachtens Rücksicht zu nehmen ist, bestehen bei Pferd, Esel und Tapir

(Uhlenhuth, Dürck, Weidanz). Hammel, Ziege und Rind (Uhlenhuth), Hund und Fuchs (Uhlenhuth), Schwein und Wildschwein (Uhlenhuth), Huhn und Taube (Uhlenhuth, Bordet).

Durch Uhlenhuth und andere Autoren wurde die Präzipitinreaktionsmethode im Laufe der Jahre ausgebaut. Eine Anzahl von technischen Modifikationen sind nun seit 1901 angegeben worden, die von den jeweiligen Autoren ziemlich verschieden gewertet werden.

Während Uhlenhuth und Beumer runde Röhrchen von 9 cm Länge und 0,9 cm Durchmesser benutzten, verwendet Ziemke kleine Glasröhrchen von 2—3 ccm Inhalt und 5 mm Lichtungsdurchmesser. Hierbei werden die 0,9 ccm Serumlösung mit 0,1 ccm Antiserum vorsichtig unterschichtet. Wird die Methode genau nach den Vorschriften ausgeführt, wie sie Uhlenhuth angibt, so muß nach 5 Minuten eine Trübung auftreten, die sich, wenn das Glas nicht geschüttelt wurde, an der Berührungsfläche beider Flüssigkeiten zeigt, nach weiteren 5 Minuten wolkenartig wird und nach nochmals 10 Minuten sich als flockiger Bodensatz absetzt. Uhlenhuth schreibt: „Die Verdünnung der Blutlösung muß 1:1000 sein; dies ist zu erkennen, wenn die Lösung schwach gelblich gefärbt ist und beim Umschütteln einen einige Minuten stehenbleibenden Schaum bildet.“ Auch soll die Lösung neutral reagieren und im Falle einer Trübung vorher filtriert werden.

Um mit geringsten Spuren von Blut noch erfolgreich untersuchen zu können, arbeitete Hauser 1904 die Kapillarmethode aus, welche sich von ersterer nur in der Ausführung der Technik unterscheidet, da eben der Ablauf der Reaktion in einem Kapillarröhrchen beobachtet wird. Es kann dabei auf das bestimmte Mengenverhältnis zwischen Serum bzw. Blutlösung und Antiserum verzichtet werden. Es zeigte sich, daß es nicht notwendig ist, die Flüssigkeiten im Verhältnis 1:10 zu verwenden, da, wenn das Serum nicht durch Schütteln mit der Lösung vermengt wird, dieses in konzentrierter Form an der Berührungsfläche der beiden Flüssigkeiten einwirkt.

Diese Methode modifizierte in unwesentlicher Weise Carnwath unter Uhlenhuths Leitung. Er nahm Röhrchen von 2 mm Durchmesser und 6 cm Länge, füllte 3 mm hoch Serum mit einer Kapillarpipette ein und überschichtete dieses wiederum 3 mm hoch mit Untersuchungsflüssigkeit. Die Reaktion tritt genau wie bei dem Hauser'schen Verfahren ein, die Präzipitation gibt scharf abgegrenzte Trübungsscheibchen, die später als geballte Flocken zu Boden sinken.

Ein von Werkgartner angegebenes, am Wiener Institut lange angewendetes Verfahren ist im wesentlichen dem von Carnwath gleich, nur verringerte jener die Lichtungsdurchmesser der

Kapillaren auf 1,5—2 mm und überschichtete das Präzipitin mit Blutlösung.

Im Münchener gerichtlich-medizinischen Institut werden von jeher hauptsächlich drei verschiedene Methoden zur Anwendung gebracht.

Es hat sich da ein Mittelding zwischen der Uhlenhuth-Ziemke'schen und der Hauser'schen Methode besonders gut bewährt. Dies ist die Methode mit den gequetschten Röhrchen. Diese sind 1909 von Richter eingeführt, aber damals noch nicht veröffentlicht worden, wurden aber seitdem zur Blutdifferenzierung benutzt; später hat sie dann Prof. Dr. Walcher publiziert.

Gequetschte, flache Röhrchen aus dünnem Glase, 3—6 cm lang und mit einer Lichtung von 0,3—0,9 cm, die im Querschnitt also eine flache Ellipse darstellen, und deren Boden innen gerade abschneidet, flach ist und im ganzen etwas verdickt ist, werden in eigenem Reagenzglasgestelle mit flachen, federnden Klammern eingehängt. Wie bei der Originalmethode von Uhlenhuth wird mit dem Antiserum die Blutlösung im ungefähren Verhältnis von 1:10 unterschichtet. Die Reaktion tritt in gleicher Weise wie bei der Uhlenhuth'schen Methode in Erscheinung und ist als scharfer weißer oder grauer Strich an der Berührungsstelle außerordentlich in die Augen springend. Bei Anstellung meiner Versuche verwendete ich zuletzt noch etwas kleinere solche gequetschte Röhrchen, die zwar wegen ihres noch geringeren Lumens mit Vorsicht eingefüllt werden müssen und den Nachteil besitzen, daß sie nicht oder nur schlecht gereinigt werden können, die aber, da sie nach unten außen zwar gerade, nach innen aber mit einer Wölbung abschließen, das Ablesen noch viel mehr erleichtern, weil schon die allergeringste Serummenge eine Flüssigkeitssäule von einigen Millimetern ergibt, die Ablesungsfläche aber doch mindestens 3—4mal größer ist als bei den Kapillaren. Auch die Hauser'sche Kapillarmethode wird hier regelmäßig ausgeführt. Zu diesem Zwecke reinigt man eine entsprechende Anzahl von Kapillarröhrchen, indem man sie in einem weiteren mit destilliertem Wasser gefüllten Reagenzglas vorsichtig auskocht. Viele Kapillarröhrchen zeigen an der Innenwand zahlreiche weißliche kristallinische Ausscheidungen, die durch beim Kochen auftretende Explosionen am besten beseitigt werden. Nur völlig gereinigte (auch bei Lupenbetrachtung klare) Kapillarröhrchen sind für den Versuch zu gebrauchen. Man füllt nun mittels Kapillarattraktion die Kapillaren mit den zu untersuchenden Blutlösungen bis 2—5 cm und zeichnet die Flüssigkeitsgrenze an. Die so gefüllten Röhrchen werden, während sie oben mit dem Finger verschlossen gehalten werden, um ein Auslaufen der Flüssigkeit zu verhindern, außen und unten sorgfältig gereinigt und abgetrocknet. Dann bringt man mittels einer sauberen Kapillare einen Tropfen des Antiserums auf einen gereinigten Objektträger. Alsdann bringt man die erste, gefüllte

Kapillare in schräger Richtung an den Tropfen heran und läßt durch Entfernen des Fingers das Serum ansaugen. Hierbei tritt eine Abweichung von der Hauser'schen Methode ein, indem analog dem Verfahren von Herrn Prof. Dr. Merkel bei der Benzidinreaktion in den Kapillaren vorgegangen wird: Man läßt nämlich zweckmäßigerweise zwischen den beiden Flüssigkeiten zunächst ein kleines, zirka ½—1 mm breites Luftbläschen eintreten und verschließt die Kapillare unten mit Plastilin, so daß das schwere Serum nach unten zu liegen kommt. Um nun die beiden Flüssigkeiten zur Berührung zu bringen, wird das Kapillarröhrchen am freien Ende zwischen Daumen und Zeigefinger gefaßt und nun mit dem rechten Ringfinger so lange leicht gegen das Röhrchen angeschlagen, bis das Luftbläschen nach oben steigt und sich dadurch die beiden Flüssigkeiten direkt berühren. Man sieht bei diesen Versuchen oft schon nach mehreren Sekunden bei Zimmertemperatur die Reaktion eintreten. Es tritt eine scharfe, ringförmige Trübung an der Berührungsfläche beider Flüssigkeiten auf, die bei Betrachtung auf schwarzem Hintergrund eindeutig festzustellen ist, während Serum und Blutlösung klar bleiben. Es ist sehr darauf zu achten, daß nicht Verunreinigung des Röhrchens außen oder innen eine Reaktion vortäuscht. Auf diese Art läßt sich schon $^1/_{2000}$ ccm Blut nachweisen; dies zeigten die von Uhlenhuth und Angeloff angestellten interessanten Versuche an blutsaugenden Insekten.

Trotz des großen Materialverbrauches, das die Ziemke-Röhrchen benötigen, wird auch diese Art des Blutnachweises noch vorgenommen, wenn die Menge des zu untersuchenden Blutes dazu ausreicht. In manchen Fällen zeigt auch diese Methode Vorzüge.

Man sieht, daß die verschiedenen Schulrichtungen ihre verschiedenen Methoden bis zu einer bestimmten Vollendung gebracht haben. Doch zeigt die Literatur die mannigfachsten Differenzen bei den jeweiligen Techniken. Dabei muß aber berücksichtigt werden, daß doch jeder Autor mehr oder minder seine eigene Methode verficht. Daher veranlaßte mich Herr Prof. Dr. Merkel zur qualitativen und quantitativen Auswertung der vorliegenden Methoden und so fiel mir die Aufgabe zu, vergleichende Untersuchungen anzustellen, welche Technik für die Praxis die geeignetere ist, die von Uhlenhuth, Ziemke und Puppe in großen Röhrchen, die Ausführung nach Hauser in der Kapillare oder die Münchener Methode in den gequetschten Röhrchen.

Vor Anstellung meiner Versuche sorgte ich dafür, daß nur völlig saubere Gläschen zur Verwendung kamen. Die Verdünnungen stellte ich dann mit 0,85%iger Kochsalzlösung her, da alle anderen Lösungsmittel nach Uhlenhuths Angabe nicht zu verwenden sind. Dabei verfuhr ich auf folgende Weise: Von den Aderlässen und Wassermann-Blutentnahmen ließ ich mir jeweils in der Poliklinik einige ccm Blut geben. Dann mischte ich 9 ccm physiolo-

gische Kochsalzlösung mit 1 ccm Blut oder Blutserum, um die Mischung 1 : 10 zu erhalten. Von dieser Lösung nahm ich wieder 1 ccm und gab 9 ccm Kochsalzlösung zu. Damit erhielt ich das Verhältnis 1 : 100 usw. Nahm ich von einer Lösung 1 : 10 000 1 ccm und gab 1 ccm phys. Kochsalzlösung dazu, dann erhielt ich 1 : 20 000. Gab ich statt dessen 2 ccm phys. Kochsalzlösung zu, so erhielt ich 1 : 30 000; mit 1,5 ccm phys. Kochsalzlösung erhielt ich 1 : 25 000. 1 ccm Blut mit dem Titer 1 : 10 000 und 1,2 ccm Kochsalzlösung muß zusammen 1 : 22 000 geben usw.

War es dringend nötig, die Blutverdünnung noch aufzubewahren, was selten über 12 Stunden geschah, so wurden die Reagenzgläser verschlossen und in den Kühlschrank gestellt.

Da die einheitliche Herstellung der Seren in Berlin sich als sehr zweckmäßig gezeigt hat, bezogen wir diese nur mehr vom Reichsgesundheitsamt in Berlin-Dahlem; dort werden alle Seren in den verschiedensten Konzentrationen in zugeschmolzenen Röhrchen hergestellt. Nur müssen sie dann im Eisschrank aufbewahrt werden und sind nach Eröffnung der Röhrchen nicht lange haltbar. Der Verdünnungstiter sagt uns, bis zu welchen Verdünnungsgraden 1 ccm der Eiweißlösung mit 0,1 ccm des präzipitierenden Serums in sicher erkennbarer Weise reagiert. Nach Uhlenhuth muß der Titer der Seren möglichst hoch sein. Die Antisera, die zu meinen Versuchen verwendet wurden, hatten angeblich den Titer 1 : 20 000.

Nachdem die jeweiligen Gestelle mit den entsprechenden Röhrchen bereitgestellt waren, gab ich in die Ziemkeröhrchen je bis zur Höhe von 1½ cm Untersuchungsflüssigkeit und in die gequetschten Röhrchen etwa bis zur Höhe von 1 cm. Von dem in einer Kapillare aufgezogenen Antiserum wurden bei schräg gehaltenen Röhrchen 2 Tropfen hineingegeben, so daß sie an der Wand langsam hinabgleiten konnten und sich nicht völlig mit der Lösung vermischten. Dies gelang jedoch nicht immer leicht. Trat eine Vermischung ein, so beschleunigte das Zentrifugieren die Absenkung des Serums. Bei den gequetschten Röhrchen war das viel leichter; wenn man die Kapillare an der Schmalseite des Gläschens ansetzte, rann das Serum stets ohne Mühe in der Kante herab, ohne sich mit der Blutlösung merklich zu vermischen. Die Versuche mit den Kapillaren führte ich, wie früher beschrieben, aus und erhielt die im folgenden zusammengestellten Ergebnisse.

Versuche mit flüssigem Blut und Blutserum.

1. Blut in Verdünnung: 1 : 200, einige Tage im Kühlschrank aufbewahrt, reagiert im Kapillarversuch = I als breiter, scharfer Ring, im gequetschten Röhrchen = II als eindeutig positiver Strich, im runden Ziemkeröhrchen = III als Trübung positiv.

Dieselbe Blutlösung in Verdünnung 1 : 2000 reagiert in I schwach positiv, in II positiv, in III ganz schwach positiv.

Dieselbe Blutlösung in Verdünnung 1 : 20 000 reagiert in I als scharfer Ring, in II als scharfer Strich, in III äußerst schwach positiv.

2. Menschenblutserum in Verdünnung: 1 : 100 reagiert in I als breiter Ring, in II als breiter, ganz scharfer Strich, in III Trübung, positiv.

3. Ebensolches Serum in Verdünnung 1 : 1000 ergab in I breite + Trübung, in II scharfe Reaktion, in III +.

4. Serum 1 : 5000 ergab in I schwach +, in II scharf +, in III +.

5. Serum 1 : 10 000 zeigte in allen drei Versuchen die ungefähr gleich starke Reaktion.

6. Serumlösung 1 : 10 000 ergab in I stark +, in II stark +, in III sehr fraglich, im Wasserbad aber als + zu bezeichnen.

7. Serum 1 : 20 000 war nach 15 Minuten in I schwach +, in II sehr scharf +, in III +.

8. Mit einem neuen Antiserum, dessen Titer angeblich ebenfalls 1 : 20 000 betrug, ergab eine Serumverdünnung von 1 : 25 000 nach 5 Minuten in I ganz schwache Reaktion, in II nicht scharf +, in III nur im Wasserbad als + zu bezeichnende Reaktion. Nach 15 Minuten in I schwach, aber eindeutig +, in II etwas schärfer + als in I, in III im Wasserbad +.

9. Mit dem gleichen Antiserum zeigte eine Serumverdünnung von 1 : 33 000 nach 5 Minuten in I ganz schwache, aber eindeutig + Reaktion, in II Rand der Flüssigkeit ohne Trübung sichtbar, neg. (ohne Wasserbad) in III ohne Wasserbad negativ, im Wasserbad eindeutig +. Nach 15 Minuten in I schwach, aber eindeutig + (wie bei der Verdünnung 1 : 25 000 oben), in II breite, ganz schwache Trübung (im Wasserbad), ohne Wasserbad als negativ anzusehen, in III schwach, aber eindeutig + nur im Wasserbad.

10. Ein weiteres neues Antiserum ergibt mit einer Lösung 1 : 25 000 nach etwa 5 Minuten in I klar negativ, in II schwach +, in III ganz leichte breite Trübung im Wasserbad. Nach etwa 20 Minuten in I ganze Trübung der Flüssigkeit, negativ; in II schwach +, in III leichte breite Trübung im Wasserbad.

11. Serumlösung 1 : 35 000 war in allen Versuchen negativ.

12. Serum 1 : 2 ergab sofort in I das ganze Antiserum getrübt, in II eindeutiger + Strich, in III Kuppe trüb, ohne stärkere Trübung an der Grenze, rote Färbung an der Grenze. Später in I Flockung an der Grenze, II roter Strich mit Flockung, III Bodensatz positiv.

13. Lösung 1 : 1. Sofort in I Serum trüb, +, in II Trübung der Kuppe, in III allgemeine Trübung +. Später I Trübung des ganzen Serums, Rand scharf +, II + III Bodensatz in der Kuppe.

14. Neues Antiserum mit einer Lösung 1 : 20 000 reagierte in allen drei Versuchen deutlich +.

15. Lösung 1 : 22 000 sogleich in I schwach +, II schwach +, III negativ. Nach einer halben Stunde: I ganze Trübung der Flüssigkeit, II schwach +, III leicht +.

16. Verdünnung 1 : 23 000: in I negativ, in II ganz leichte gleichmäßige Trübung des ganzen Serums (+), in III negativ, nach ½ Stunde ein schwacher Schimmer + im Wasserbad.

17. Lösung 1 : 22 000 mit wiederum neuem Antiserum ergab nach einigen Minuten sowie auch später in allen drei Versuchen negatives.

18. Lösung 1 : 4 zeigte in I starke + Trübung des Serums, keine Grenze, II starke Trübung des Serums (+), später starke + Trübung an der Grenze in I, in II +, in III diffuse leichte Trübung der ganzen Flüssigkeit.

19. Lösung 1 : 3 : in I Serum trüb, Grenze nicht sehr scharf, etwas später Ausflockung, II +, scharfe Grenze.

20. Blutlösung 1 : 40 000 (2 ccm einer Blutlösung 1 : 10 000 + 6 ccm physiologischer Kochsalzlösung) in I und III negativ, in II ganz schwache leichte Trübung der Serumkuppe (+?).

21. Blutlösung 1 : 30 000 (3 ccm der Blutlösung 1 : 10 000 + 6 ccm Verdünnungsflüssigkeit) negativ klar in I, II feiner Strich zu sehen, nicht als + zu verwerten, III negativ, ganz klar.

22. Blutlösung 1 : 10 000 (2 ccm der Blutlösung 1 : 1 000 + 18 ccm Kochsalzlösung) in I Serum im ganzen etwas trüb, II ganz feine + Trübung, III Kuppe leicht trüb, ohne scharfe Grenze.

Versuche mit angetrocknetem Blut, aus Fingerkuppe oder Ohrläppchen stammend.

Hierbei wurde nicht mehr unterschieden, ob Blut oder Blutserum überwog, da in der forensischen Praxis zur Untersuchung kommendes Material auch aus Blutkörperchen + Serum besteht.

Auf zwei gleich großen Uhrschälchen wog ich zuerst das frisch darauf getropfte Blut und nach Eintrocknen nochmals. Es ergaben sich für das getrocknete Blut Werte, die völlig mit dem Verhältnis des flüssigen Blutes zu den festen Bestandteilen des Blutes nach Hamarsten übereinstimmten, nämlich 1000 : 211. Da ein Erhitzen des Blutes die Reaktion ungünstig beeinflußt oder gar unmöglich macht, ließ ich das Blut in einigen Stunden an der Luft trocknen, schabte hernach einige Krusten ab und wog sie zu je 1 mg aus.

Bei der Verdünnung des Blutes konnte ähnlich verfahren werden wie beim flüssigen Blut und Blutserum. Zur Auflösung des Blutstaubes ließ ich die Verdünnungen 12—24 Stunden im Kühlschrank verschlossen stehen.

Von diesen Versuchen seien folgende angeführt:

Das Antiserum, 1 : 20 000, war tags zuvor geöffnet, aber noch völlig klar.

1. Zu 1 mg Trockenblut, drei Tage alt, wurden 10 ccm phys. Kochsalzlösung gegeben, also Titer 1 : 10 000. Nach 24 Stunden zeigt die Flüssigkeit nach Abfiltrieren von Staubfasern helle Farbe. Reaktion in I und II +, in III hauchartig schmale Trübung; etwas später zeigt I leichte Trübung der ganzen Untersuchungsflüssigkeit, II eindeutig +, III allgemeine Trübung, in der Kuppe etwas stärker.

2. 7 Monate altes getrocknetes Blut aus Fingerkuppe, 1 mg + 20 ccm Kochsalzlösung (1 : 10 000). Kleiner Blutkuchenrest nach 24 Stunden, der abfiltriert werden muß; Lösung ist klar, gelblich. Reaktion nach einigen Minuten in I ganz feine Trübung, mit bloßem Auge fast nicht mehr zu sehen, in II ganz schwache, eindeutige Plustrübung, in III ganz leichte breite Trübung.

3. 1 mg drei Tage altes Trockenblut + 20 ccm phys. Kochsalzlösung (1 : 20 000) zeigt sofort in allen drei Versuchen negativen Ausfall. Nach einiger Zeit in I nur Serumgrenze sichtbar, negativ; in II völlig klar, negativ; in III negativ.

4. Der Kontrollversuch mit Menschenblut, das seit 1½ Jahren an Papier angetrocknet war (von diesem wurden 2 qcm in 10 ccm Kochsalzlösung geschnitten), zeigte in I feinen scharfen Strich, in II eindeutig stark +, in III breiter wolkiger Ring, während die Kontrollversuche mit an Papier angetrocknetem Hammelblut völlig negativ waren. Ebenso verhielt sich der Versuch mit phys. Kochsalzlösung allein, überall negativ.

5. 1 mg 7 Monate altes Blut + 15 ccm Kochsalzlösung (1 : 15 000) zeigte sich nach einigen Minuten in I negativ, nur Serumgrenze als solche sichtbar, in II negativ, Serum gelblich, in III ganz leichte Trübung in der Kuppe, nach einiger Zeit hauchartige Trübung an der Grenze des Serums, +.

6. Versuche mit drei Tage altem Trockenblut in hohen Verdünnungen wie 1 : 100 000, 1 : 205 000, 1 : 150 000 erwiesen sich überall als einwandfrei negativ.

Versuche mit einem neuen sehr hämolytischen, kirschroten Antiserum, das frisch geöffnet wurde, ergaben:

7. 7 Monate altes Trockenblut in Verdünnung 1 : 10 000 zeigte nach 5 Minuten in I hauchartig breiten Ring, in II scharfen + Strich, in III leichte breite Trübung über dem Serum. Etwas später in I

2 mm breite hauchartige Trübung, in II sehr scharfe trübe Grenze, fast 1 mm breit, +, in III + Ring, nach unten scharf.

8. 10 Tage altes Trockenblut 1 : 10 000 zeigte nach 10 Minuten in I breiten, ganz schwachen + Ring, in II leichte breite + Trübung. Etwas später in I schwache, gerade noch als + sichtbare Trübung, in II eindeutige fast 2 mm breite + Trübung, in III scharfen + Ring im Wasserbad.

9. 7 Tage altes Trockenblut, Verdünnung 1 : 10 000 zeigte nach 5 Minuten in I schwachen + Ring, in II breite ganz schwache Trübung, in III leicht + im Wasserbad. Etwas später in I ganz schwache, gerade noch als sichtbar + Trübung, in II gut erkennbar +, 3—4 mm breit, in III leichter wolkiger Ring.

10. 1 Jahr altes Trockenblut 1 : 10 000. Nach 5 Minuten Reaktion in I negativ, in II ganz schwacher hauchartiger trüber Ring (fast nicht mehr mit freiem Auge sichtbar) etwas später in I leichte Trübung des ganzen Serums (ist nicht verwertbar als + Reaktion), in II schwacher Hauch, gerade noch als + erkennbar, in III leichte + Trübung im Wasserbad.

11. Kontrollprobe: 1 qcm Menschenblut (2 Jahre an Papier angetrocknet) gibt in 1 ccm phys. Kochsalzlösung in I sofort schwachen + Ring, in II scharfen weißen dicken + Ring, in III Opaleszenz der ganzen Blutlösung; nach etwa 5 Minuten: I eindeutig +, II scharfer, 0,5 mm breiter weißer Strich, III scharfer Ring, trotzdem die Blutlösung trübe ist.

12. Kontrolle mit an Papier angetrocknetem 1 Jahr altem Hammelblut. 1 qcm des Papiers + 1 ccm ph K: in I und II deutlich negativ (obwohl Serum rötlich), während in III eine leichte Opaleszenz der ganzen Flüssigkeit vorhanden ist, wodurch die Reaktion nicht so eindeutig negativ ist.

13. Kontrolle mit reiner phys. Kochsalzlösung war in allen Versuchen gleich klar geblieben.

14. 7 Monate altes Trockenblut, 1 : 20 000, zeigt nach 15 Minuten in I eindeutig +, in II stark plus, in III scharfer Ring, später ebenso.

Ein neu geöffnetes Gläschen derselben Sendung Antiserum wie vorher zeigt folgendes Ergebnis:

15. 11 Tage altes Trockenblut, 1 : 20 000, reagierte nach 15 Minuten in I schwach +, breit und verschwommen, später stark +, in II eindeutig und stark +, später stärker +, in III scharf +, später stärker +.

16. 7 Tage altes Trockenblut, 1 : 20 000, sofort in I negativ, nach 10 Minuten in I ganz schwach +, II ganz schwach +, III eindeutig +, etwas später in I schwach aber eindeutig +, ebenso in II, in III stark +.

17. 1 Jahr altes Trockenblut (1 mg + 10 ccm phys. Kochsalzlösung = 1 : 10 000, davon 5 ccm + 5 ccm Kochsalzlösung) = 1 : 20 000. Sofort in I negativ, nach 10 Minuten in II ganz schwacher feiner Schimmer (ändert sich bei Neigung des Glases, trotzdem aber fast nicht verwendbar) in III ganz schwach +. Etwas später in I gerade noch sichtbarer + Hauch, in II keine stärkere Trübung zu sehen, III leicht +.

18. Von der Verdünnung des Blutes Nr. 17 = 1 : 20 000 nahm ich 5 ccm und gab 2,5 ccm phys. Kochsalzlösung zu, also 1 : 30 000. Diese Lösung schäumte beim Schütteln noch etwas. Reaktion nach 5 Minuten: In I schwach +, in II ganz schwach +, in III ganz schwache Trübung, nach $^3/_4$ Stunden in I stark, breit +, in II deutlich +, in III stark +.

19. Aus dem 7 Tage alten Blut wie in Nummer 4 stellte ich eine Verdünnung 1 : 30 000 her. Reaktion sogleich in allen Versuchen negativ, nach 15 Minuten in I und II negativ, in III ganz schwach +, noch später in I schwache Trübung der ganzen Blutflüssigkeit, in II eindeutig negativ, in III leichte + Trübung.

20. 11 Tage altes Trockenblut wie in Nummer 8 in Verdünnung 1 : 30 000 nach 15 Minuten in I und II negativ, später ebenso, in III ganz schwach +, später schwach, aber eindeutig +.

Frisch geöffnetes Menschenantiserum mit dem Titer 1 : 20 000.

21. 7 Monate altes Trockenblut, Verdünnung 1 : 10 000, gelbliche Lösung, schäumt stark beim Schütteln, Reaktion sofort in I negativ, in +, III +, nach 10 Minuten I schwach +, II +, III +; nach 30 Minuten I deutlich +, II +, III +; nach $1^3/_4$ Stunden I ganz starker Ring, +, II deutlich +, III breiter, weißlicher Ring +.

22. 6 Tage altes Trockenblut, 1 : 20 000 (1 mg Blutstaub + 20 ccm phys. Kochsalzlösung) in 24 Stunden völlig aufgelöst, kein Stäubchen mehr sichtbar, Lösung klar, schäumt beim Schütteln; Reaktion sofort in I negativ, II ganz schwacher Hauch +, III ganz schwach +, nach 5 Minuten I negativ, II schwach aber eindeutig +, III nach 15 Minuten in I breite, schwache + Reaktion, nach 2 Stunden: I stark +, II schwach +, III breiter weißer Ring +.

23. 7 Monate altes Trockenblut 1 : 10 000; nach 5 Minuten in I hauchartig +, in II negativ, in III hauchartig +; nach 35 Minuten I ganz schwach +, II schwacher Hauch +, nach 1½ Stunden I stark +, II hauchartig +, III breiter trüber Hauch +.

24. 11 Tage altes Trockenblut 1 : 10 000, von gelblicher Farbe, schäumt stark beim Schütteln; nach 10 Minuten in I breit, scharf und stark +, in II stark +, in III +, scharf; nach 15 Minuten in I breiter Ring +, in II +, in III + Ring; nach 1 Stunde in I stark +, II stark +, III scharfer weißer Ring.

25. 7 Monate altes Trockenblut, Verdünnung 1 : 20 000, von gelblicher Farbe, keine Staubreste sichtbar, schäumt leicht beim Schüt-

teln; Reaktion nach 5 Minuten I negativ, II ganz schwache, kaum sichtbare Trübung, III negativ; nach 13 Minuten I negativ, II ganz schwach +, III negativ (nur Rand des Serums sichtbar, keine Trübung); nach 25 Minuten I ganz schwach (+), II ganz schwach +, III negativ. Nach etwa 1½ Stunden I noch weniger stark +, II negativ, III negativ, gelblicher Hauch am Rand des Serums.

26. Blutlösung 1 : 20 000 von 11 Tage altem Trockenblut, gelblich, kein Blutstäubchen mehr sichtbar, schäumt gut beim Schütteln; Reaktion nach 5 Minuten in allen Versuchen stark +, nach 10 Minuten in I scharfer Ring, in II weißer Ring +, in III +, weißer Ring; nach etwa 1½ Stunden in I ganz stark +, in II stark +, in III scharfer weißer Ring.

27. 1 Jahr alter Blutstaub, Verdünnung 1 : 10 000 (1 mg Blutstaub + 10 ccm phys. Kochsalz). Blutstäubchen sind nach 24 Stunden noch in der Lösung zu sehen und müssen abfiltriert werden; Reaktion nach 5 Minuten in I negativ, II ganz leichter Hauch +, III schwach +; nach 10 Minuten I schwach, eindeutig +, II schwach, eindeutig +, III scharf +; nach 20 Minuten I scharf +, II leicht +, III scharf +; nach 1½ Stunden I deutlich +, II stark +, III scharfer weißer Ring +.

28. 1 Jahr altes Trockenblut 1 : 20 000 (1 mg Blut + 20 ccm Kochsalzlösung), schwach gelbliche Lösung, schäumt nicht beim Schütteln. Blutstäubchen sind in der Lösung sichtbar und werden abfiltriert; Reaktion in I und II negativ, in III ganz schwacher Schimmer +, nach 7 Minuten; nach 30 Minuten I und II negativ, III schwach +; nach 1—2 Stunden I und II negativ, III leicht +.

29. Kontrollprobe mit Menschenblut, das seit 2 Jahren an Papier angetrocknet wurde (1 qcm in 5 ccm phys. Kochsalz), schäumt stark beim Schütteln; Reaktion nach 5 Minuten in I schmaler weißer Ring +, II stark +, III stark +; nach 25 Minuten I scharfer weißer Ring, II ebenso, III ebenso; nach etwa 1 Stunde I ganz stark +, II stark +, III ganz scharf +.

30. Kontrollversuch mit 2 Jahre altem, an Papier angetrocknetem Pferdeblut sowie mit reiner phys. Kochsalzlösung ergaben überall negative Reaktionen.

Vorhergehende Versuche wurden am nächsten Tage, nach längerer Auflösung nochmals nachgeprüft, und zwar mit dem tags zuvor geöffneten Serum; es ergab sich folgendes:

31. 11 Tage altes Blut (wie Nummer 24, aber 2 Tage in Lösung); Reaktion nach 5 Minuten in I deutlich hauchartig +, in II deutlich +, III stark trüb; nach 40 Minuten I deutliche, breite Trübung +, II stark +, III deutlich starke Trübung +.

32. Blut wie in Nummer 26, 1 : 20 000, 11 Tage alt, 2 Tage in Lösung: I deutlich trüber + Hauch, II deutlicher, aber schwächerer

+ Hauch, III deutlicher Ring; nach 40 Minuten I noch deutlichere + Trübung, II deutlich +, III + Trübung.

33. Blut wie in Nummer 23, 1 : 10 000, 7 Monate alt, Reaktion nach 7 Minuten in I hauchartig, fast nicht als positiv feststellbar, in II hauchartige Trübung des ganzen Serums (+) in III hauchartig +; nach 40 Minuten I Serum sichtbarer Hauch, nicht als − zu verwerten, II negativ, III ganz schwache Trübung am Rande des Serums +.

34. Blut wie in Nummer 25, 7 Monate alt, 1 : 20 000, Reaktion in I hauchartig +, II Serum trüb, III leichte Trübung der ganzen Flüssigkeit, negativ; nach 40 Minuten gleichartig negativ, II nicht verwertbar, da umgeschüttelt, III negativ.

Als Ergebnis dieser Versuche darf wohl zusammengefaßt werden, daß das Arbeiten mit den gequetschten Röhrchen sicher am bequemsten ist, die Reaktion außerordentlich in die Augen springt und doch nicht zu viel Lösungsverbrauch nötig ist. Auch wenn die Reaktion so gering ist, daß Zweifel entstehen, ist es mit den gequetschten Röhrchen noch viel leichter zu entscheiden als mit den Kapillaren, die durch ihr enges Lumen den beiden Flüssigkeiten viel weniger Berührungsfläche bieten können, oder gar mit den runden Röhrchen, die entweder mit einer großen Menge Serum beschickt werden müssen, wenn nicht die Serumgrenze so sehr in die Kuppe fallen soll, daß nur ein Ablesen im Wasserbade einen Entscheid ermöglicht. Gerade die zwei parallelen Flächen der gequetschten Röhrchen ermöglichen ein leichteres Ablesen, da hierbei die störenden Lichtreflexe der runden Glaswände wegfallen, wie ja auch Professor Dr. Walcher schon betont hat. Auch eine zweite Notwendigkeit zeigen diese Versuche: nämlich die, daß es sehr zweckmäßig ist, sich bei jeder Blutfleckenuntersuchung mehrerer Methoden zu bedienen, um bei den ganz geringen Spuren die Kapillaren vorziehen zu können, natürlich dann, mit einer konzentrierteren Lösung als es bei den Versuchen geschehen ist. Auch die runden Gläschen sind nicht zu verschmähen, wenn es sich um Lösungen von ganz geringer Konzentration handelt und man auf eine große Reaktionsfläche angewiesen ist und eine größere Menge Flüssigkeit zur Verfügung steht.

Einige nicht zu erwartende Ausfälle der Reaktionen bei meinen Versuchen sind offenbar darauf zurückzuführen, daß das verschiedene Alter des Blutes oder auch andere, noch unbekannte Umstände eine verschiedene Löslichkeit des Bluteiweißes in physiologischer Kochsalzlösung verursachen. Der Wert der Blutlösung für die Uhlenhuth'sche Blutprobe hängt ja nicht vom Reichtum der Lösung an Hb, also von der Rotfärbung der Lösung ab, sondern von der Menge der im Blutserum enthaltenen Eiweißstoffe. Dieses hat

sowohl Corin als auch Metzger-Jesser, Volkmann betont, und eine jüngst erschienene Arbeit von Prof. Dr. Mueller bestätigte dies aufs neue.

Schon Ziemke schreibt: Das Uhlenhuth-Verfahren hat seine natürliche Grenze an der Lösbarkeit der fraglichen Blutspuren, wobei die Löslichkeit des Serumeiweißes, nicht diejenige des Hämoglobins in Betracht kommt.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, dem hochverehrten Herrn Prof. Dr. Merkel für seine liebenswürdige Unterstützung sowie für die Uebernahme des Referats meinen herzlichen Dank zum Ausdruck zu bringen. Ferner möchte ich Herrn Prof. Dr. Walcher sowie Herrn Prof. Dr. Mueller für die freundliche Mithilfe bestens danken.

Literatur

Vierteljahresschrift für gerichtl. Medizin.

Palleske: Band 29 S. 331
Marx: Band 59 S. 149
Molitoris: Band 16 S. 176 und Band 37/2 Supp.
Ipsen: Band 39 S. 71
Bachrach: Band 40 S. 235
Okamoto: Band 24 S. 207
Pfeiffer: Band 31 S. 230, Band 35 S. 136, Band 39 S. 115
Schulz: Band 29 S. 1, Band 22 S. 105
Straßmann: Band 61 S. 134, Band 58 H. 1
Fränkl: Band 35 S. 171
Ziemke: Band 22 S. 231, 77, 230, Band 21 1901, Band 43
Ehrnroth: Band 28 S. 64
Lochte: Band 39 Supp. S. 66 1910
Lochte u. Danzinger: Band 59 H. 1
Weidanz: Band 37 Supp. 2 1909
Richter: Band 30 und Band 22 1900
Biondi: Band 23 3. Folge Supp.
Corin: Band 23 1. H. 3. Folge 1902.

Deutsche Zeitschrift für die gesamte gerichtliche Medizin:

Fujiwara: Band 11 S. 253 1928
Mezger, Jesser, Volkmann: Band 21 1933
Walcher: Band 9 1927 H. 6
Werkgartner: Band 8 1926.
Mueller B.: Band 23/3. H. 1934.

Münchener Medizin. Wochenschrift:

Hauser: Nr. 7/1904 S. 289
Uhlenhuth: Nr. 8/1901
Merkel: Nr. 18 1908 und Nr. 46 1909 und Nr. 31 1906
Ponsold: Nr. 41 1933 S. 1594
Straßmann: Nr. 4 1922 und Nr. 26 1903 S. 1987
v. Dungern, Ehrnroth, Marx: Nr. 26 1920 und 1904 S. 293 und 696.

Deutsche Medizin. Wochenschrift:

Uhlenhuth: Nr. 45 1900 und Nr. 46 und Nr. 6 1901 und Nr. 17 1901, Nr. 45 und Nr. 30 und Nr. 37 und Nr. 38 1902
Stern: Nr. 9 1901
Martens: Nr. 11 1901
Ziemke: Nr. 26 1901 und Nr. 42 1901
Hauser: Nr. 16 1904 und Nr. 16 1909
Schütze: Nr. 4 1903.

Zeitschrift für Medizinalbeamte:

Leers: 1908.
Uhlenhuth u. Beumer: 1908 S. 185 und 1903 Nr. 5 und 6 S. 240
Beumer: Nr. 23 1902.

Preußische Medizinalbeamtenzeitung:

Ziemke: 1900.

Arbeiten aus dem kaiserl. Gesundheitsamte:
Uhlenhuth, Weidanz: Band 28 H. 3 1908
Carnwath: Band 27 H. 2 1907.

Wiener klin. Wochenschrift:
Klein: Nr. 16 1902 und Nr. 5/6 1903 und Nr. 41 1905
Kraus: 1907.

Wiener klin. Rundschau:
Klein: Nr. 24 1904.

Berliner klin. Wochenschrift:
Uhlenhuth: Nr. 7 1901.
Wassermann u. Schütze: Nr. 7 1901 S. 317.

Zentralblatt für Bakteriologie:
Klein: Nr. 39 1905.

Zeitschrift für Immunitätsforschung:
Schmidt W.: Nr. 13 1912 S. 166.
Friedberger: Nr. 30 1920 S. 351.

Archiv für Kriminalanthropologie:
Uhlenhuth: Band 6/1901 3. und 4. H.
Kratter-Okamoto.

Archiv für Hygiene:
Jakobsthal: Band 48 1903 S. 207.

Therapeutische Monatshefte:
Lochte: 1911 Oktober.
Merkel: Festschrift für Zangger. Zürich 1934.
Hauser: Festschrift für Rosenthal 1906.
Uhlenhuth, Weidanz: Berlin 1908.
Uhlenhuth, Weidanz: „Praktische Anleitung zur Ausführung etc.". Gustav Fischer, Jena 1909.
Uhlenhuth: 1905, Fischer, Jena, „Das biolog. Verfahren zur Unterscheidung von Menschen- und Tierblut".
Pfeiffer: Abderhaldens Handbuch der biolog. Arbeitsmethoden Abt. 4 Teil 12 H. 1 1923.
Ziemke: Chemische, mikroskopische, physiolog. Methode der Blutuntersuchung. Abderhaldens Handbuch Abt. IV Teil 12.
Lochte: Handbuch der gerichtsärztlichen und polizeiärztlichen Technik „Untersuchung von Blutspuren".
v. Dungern: 1903, Fischer, Jena, „Die Antikörper".
Leers: 1910 Berlin „Die forensische Blutuntersuchung" S. 144/158.
Dold: Abderhaldens Handbuch Abt. 8 1a H. 1 Lief. 19 Band 7 1913.
Körber Ernst: Inauguraldissertation „Ueber Differenzen des Blutfarbstoffes".
Schulz Arth.: „Ueber die Verwendbarkeit der von Siefert angegebenen Quajak-Wasserstoffsuperoxydreaktion zum Nachweis von Blutspuren".
Stoll: Tübingen 1912 „Versuche zur Erweiterung des Gerichtsärztlichen Blutnachweises".
Haberda: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin 1927.

Lebenslauf

Geboren am 28. August 1905 zu Bad Aibling als Tochter des Oberstudienrates Dr. Daunderer widmete ich mich nach Abschluß des humanistischen Gymnasiums in München dem Studium der Medizin. Physikum und Staatsexamen legte ich in München ab; letzteres am 12. Juni 1932. Das praktische Jahr verbrachte ich an der medizinischen und chirurgischen Poliklinik in München, worauf ich nach erlangter Approbation als Volontärärztin ein Jahr in der Kinderabteilung des Schwabinger Krankenhauses und dann in der Universitätsfrauenklinik und im Gerichtlich-medizinischen Institut in München tätig war, wo ich unter Leitung von Herrn Professor Dr. Merkel die vorliegende Arbeit fertig stellte. Im Winterhalbjahr 1933/34 nahm ich am ersten Lehrgang der Staatsmedizinischen Akademie teil. Seit 1. Dezember 1934 bin ich als Assistenzärztin im Krankenhaus Schwabing, Kinderabteilung, tätig.

München, im April 1935.

Maria Daunderer.